

RSP

<http://www.rsp.fsp.usp.br/>Revista de
Saúde Pública

Efeito da inclusão de entrevistas por telefone celular ao Vigitel

Regina Tomie Ivata Bernal^I, Deborah Carvalho Malta^I, Rafael Moreira Claro^I, Carlos Augusto Monteiro^I^I Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil^{II} Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública. Escola de Enfermagem. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar o impacto nas mudanças das prevalências de fatores de risco de doenças crônicas, divulgadas no Vigitel, após a inclusão de dados provenientes da população com somente telefone celular.

MÉTODOS: O estudo utilizou os dados das capitais obtidos da Pesquisa Nacional de Saúde e do Vigitel, que foram realizados em 2013. Em cada capital, acrescentou-se uma subamostra de 200 adultos residentes em domicílios com somente celular, extraída da PNS, à base de dados do Vigitel 2013, com aproximadamente 1.900 domicílios, denominado Vigitel cadastro duplo.

RESULTADOS: Os resultados do Vigitel mostraram vícios relativos absolutos entre 0,18% e 14,85%. O sistema subestimou a frequência de adultos fumantes (10,77%), o consumo de leite com teor integral de gordura (52,82%) e o consumo de refrigerante (22,22%). Adicionalmente, superestimou a prevalência de hipertensão (25,46%). Nas simulações utilizando o Vigitel cadastro duplo, com inclusão da amostra de adultos residentes em domicílios com somente celular, o vício das estimativas foi reduzido em cinco de oito indicadores analisados, com maiores efeitos nas regiões com menores taxas de cobertura de telefonia fixa. Na comparação entre as regiões, observa-se correlação negativa ($\rho = -0,91$) entre o percentual de indicadores com presença de vício e o percentual de cobertura de domicílios com somente celular.

CONCLUSÕES: Os resultados do presente estudo indicam os benefícios da inclusão de uma subamostra de 200 adultos com somente celular na amostra do Vigitel, especialmente nas capitais das regiões Norte e Nordeste.

DESCRIPTORIOS: Entrevistas como Assunto. Telefones Celulares, utilização. Sistema de Registros. Coleta de Dados. Inquéritos Epidemiológicos. Doença Crônica, epidemiologia.

Correspondência:

Regina Tomie Ivata Bernal
Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas
em Nutrição e Saúde, Faculdade de
Saúde Pública – USP
Av. Dr. Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: rbernal@usp.br

Recebido: 1 ago 2016

Aprovado: 5 jan 2017

Como citar: Bernal RTI, Malta DC, Claro RM, Monteiro CA. Efeito da inclusão de entrevistas por telefone celular ao Vigitel. Rev Saude Publica. 2017;51(Supl 1):155.

Copyright: Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



INTRODUÇÃO

Em 2015, o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Entrevista Telefônica (Vigitel), realizado nas 26 capitais e no Distrito Federal, de base populacional, completou 10 anos¹. São inúmeras as vantagens da adoção de um sistema de monitoramento por telefone, como: praticidade, agilidade para detectar mudanças nas tendências, menor custo, rapidez na captação das informações, além da possibilidade de apoiar continuamente o planejamento de políticas públicas e diretrizes de programas de promoção de saúde e prevenção de riscos e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)².

O Vigitel utiliza, desde sua origem, pesos de pós-estratificação para corrigir o vício decorrente da exclusão do segmento da população sem telefone fixo. Essa estratégia tem por objetivo equiparar a amostra estudada pelo Vigitel (população com telefone fixo) com aquela do universo das cidades estudadas (com e sem telefone fixo) segundo características pré-definidas¹. De 2006 a 2011, o sistema utilizava dados populacionais do Censo 2000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)^a, para construção dos pesos de pós-estratificação mediante uso do método de ponderação por célula³. Nesse período, diversos estudos avaliaram a presença de vícios nas estimativas divulgadas pelo Vigitel, mediante comparação de resultados obtidos em inquéritos domiciliares e Vigitel. Os resultados mostraram a presença de vícios em alguns indicadores divulgados do Vigitel, em municípios cuja cobertura de domicílios com telefone fixo é alta⁴⁻⁷, média^{4,8} e baixa^{4,9,10}. Em Rio Branco, por conta da exclusão de 60% dos domicílios sem acesso ao telefone fixo, Bernal et al.⁹ mostraram que os pesos de pós-estratificação do Vigitel não corrigiram os vícios potenciais das prevalências da prática de atividade física no tempo livre, hipertensão arterial e asma, bronquite asmática, bronquite crônica ou enfisema no município.

Em 2012, o Vigitel mudou a metodologia de construção dos pesos de pós-estratificação de célula para *rake*¹¹. O método *rake* permite a utilização de diferentes fontes de dados populacionais, inclusive no período intercensitário, para o cálculo dos pesos de pós-estratificação. Para cada capital, foram obtidas as estimativas anuais da população por faixa etária (seis categorias) e por nível de instrução estratificado por sexo (oito categorias). Esse método trabalha uma variável de cada vez, equiparando a distribuição do total da variável na amostra, ponderada pelos pesos amostrais, e na população, mediante procedimentos de iteração. Esse processo é então repetido em cada variável usada na construção dos pesos, fazendo com que a distribuição da amostra fique idêntica à da população para essas variáveis. Os novos pesos de pós-estratificação do Vigitel, para cada capital, foram calculados no pacote estatístico SAS utilizando a macro *rakinge.sas*¹². Dessa maneira, os resultados do Vigitel acompanham a transição demográfica da população¹³.

No entanto, esses ajustes não são suficientes para eliminação dos vícios decorrentes da cobertura insuficiente da telefonia fixa. Os dados do Censo 2010^b mostram que 61% dos domicílios particulares localizados nas 26 capitais e no Distrito Federal possuem telefone fixo, com distribuição heterogênea no país. As regiões Norte e Nordeste apresentam 38% e 44% de cobertura, respectivamente, enquanto as regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste possuem cobertura de 56%, 70% e 74%, respectivamente. Esses dados mostram que o cadastro de assinantes de telefone fixo da região Norte exclui no mínimo 62% da população de estudo. Já as regiões Nordeste e Centro-Oeste excluem no mínimo 56% e 44%, respectivamente. Esse cenário de baixa cobertura de telefone fixo pode acarretar estimativas viciadas, sendo especialmente relevante nas capitais das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Já nas regiões Sul e Sudeste, com taxas de cobertura maiores, espera-se que os vícios introduzidos sejam desprezíveis.

Entretanto, em razão das mudanças tecnológicas ocorridas nos últimos anos, o monitoramento das coberturas de telefonia fixa e móvel nas capitais é essencial para o Vigitel. Em 2013, o Relatório Anual da Anatel^c mostrou aumento exponencial dos acessos de serviço móvel pessoal desde o início dos anos 2000, com desaceleração do crescimento a partir de 2012.

^a Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000: downloads: estatísticas. Rio de Janeiro: IBGE; s.d. [citado 2013 dez 12]. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm

^b Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Microdados do Censo 2010: downloads: estatísticas. Rio de Janeiro: IBGE; s.d. [citado 2013 maio 14]. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm

^c Agência Nacional de Telecomunicações. Relatório anual 2013. Brasília (DF): ANATEL; 2013 [citado 2016 maio 13]. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumentos/documento.asp?numeroPublicacao=312603&pub=original&filtro=1&documentoPath=312603.pdf>

Ainda, os dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013^d apontam as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentando as maiores coberturas de telefone residencial, variando entre 61% e 75%, enquanto as regiões Norte e Nordeste apresentam cobertura de 34% e 44%, respectivamente. No entanto, essas regiões com baixa cobertura de telefone residencial apresentam alta cobertura de domicílios com somente celular (63% na região Norte e 54% na região Nordeste)^d.

Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto da inclusão de dados provenientes da população com somente telefone celular nas estimativas do Vigitel.

MÉTODOS

Este estudo utilizou os dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS)^d e do Vigitel¹⁴, ambos realizados em 2013.

A PNS é pesquisa de base domiciliar realizada pelo IBGE em parceria com o Ministério da Saúde, com 62.986 domicílios entrevistados em todo o país. O processo de amostragem foi composto por amostragem aleatória simples, por conglomerados, dividida em três estágios: setores censitários (unidades primárias); domicílios (unidades secundárias); e um morador adulto – 18 anos ou mais – (unidade terciária), selecionado a partir da lista de moradores construída no momento da entrevista, para responder ao questionário específico. Foram definidos pesos amostrais para as unidades primárias de amostragem, para os domicílios e todos seus moradores, e o peso para o morador selecionado. O tamanho mínimo da amostra foi de 1.800 domicílios por Unidade da Federação¹⁵. Este estudo utilizou a amostra de adultos de 18 anos ou mais de idade residente em domicílio sem telefone fixo, nas áreas urbanas das 26 capitais de estado e no Distrito Federal, totalizando 28.493 entrevistas realizadas.

Já o Vigitel é um inquérito telefônico realizado pelo Ministério da Saúde em parceria com o Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da USP (NUPENS/USP) desde 2006. A população alvo são adultos (≥ 18 anos) residentes nas 26 capitais do Brasil e no Distrito Federal. O sistema utiliza os cadastros eletrônicos de telefones residenciais para sorteio de amostras probabilísticas de linhas residenciais. Inicialmente, faz-se um sorteio de 5 mil linhas telefônicas em cada cidade. Essas amostras são divididas em 25 réplicas com tamanho igual a 200, em cada réplica, utilizando o mesmo processo de sorteio da amostra inicial. A partir da identificação das linhas telefônicas elegíveis ao estudo (linhas residenciais e ativas), é realizado o sorteio de um morador adulto do domicílio para ser entrevistado. Em 2013, ano do Vigitel utilizado no presente estudo, as entrevistas foram realizadas nos meses de fevereiro a dezembro, com tamanho amostral mínimo de 1.900 entrevistas por cidade, alcançando uma amostra total de 52.929 entrevistados. Pesos de pós-estratificação são utilizados para ajustar a distribuição da amostra (com telefone fixo), segundo idade, sexo e escolaridade, para a população total (com e sem telefone fixo)¹⁴.

Mais informações sobre o processo de amostragem de ambos os inquéritos podem ser obtidas na publicação original de seus resultados^{14,15}.

Cobertura Telefônica Fixa e Móvel

A PNS pesquisou a posse, pelos domicílios, de telefone fixo e celular. Esses dados foram utilizados na primeira etapa para descrever a cobertura de telefonia por região e, ainda, descrever o perfil sociodemográfico da população segundo idade, escolaridade e sexo, estratificado por perfil de posse de telefone (segundo três categorias: possui telefone fixo, possui apenas telefone celular e não possui nenhum tipo de telefone) e por região.

Estimativa do Vício nas Estimativas do Vigitel

A segunda etapa do estudo consistiu na estimação do vício do Vigitel mediante comparação das frequências obtidas no Vigitel e na PNS. Nessa etapa foram selecionados os indicadores

^d Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: microdados. Rio de Janeiro: IBGE; 2013 [citado 2016 jun 27]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/default_microdados.shtm

considerados comparáveis (a partir das questões e opções de resposta semelhantes entre os dois inquéritos). São eles: frequência de adultos fumantes, de consumo de carne ou frango com excesso de gordura, de consumo de leite com teor integral de gordura, de consumo regular (≥ 5 dias/semana) de refrigerante, de doce e de feijão, e de diagnóstico médico autorreferido de hipertensão e diabetes. Adotou-se a frequência estimada na PNS como padrão-ouro no cálculo da estimativa de vício relativo absoluto expresso por: (1) $\frac{|\%Vigitel - \%PNS|}{\%PNS}$. Tanto os dados da PNS quanto os do Vigitel foram ponderados para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra desses inquéritos àquela utilizada como referência na PNS, a qual utiliza a estimativa populacional produzida pela Coordenação de População e Indicadores Sociais. O teste de comparação de médias de duas populações foi utilizado como critério de detecção de vício com nível de significância de 5%.

Estimativa do Impacto da Inclusão de Entrevistas por Telefone Celular ao Vigitel

A terceira etapa do estudo consistiu na simulação de cadastro duplo, composto por amostras de telefone fixo e celular no Vigitel 2013. Seguindo a proposta de Kish¹⁵, em cada capital, acrescentou-se uma subamostra de 200 adultos residentes em domicílios com somente celular na amostra Vigitel 2013, com aproximadamente 1.900 domicílios, denominado cadastro duplo. Essa subamostra foi extraída da PNS mediante sorteio sistemático, tendo como variáveis de controle idade, escolaridade e sexo, mantendo a distribuição da população residente com somente celular em cada capital. Adotou-se a frequência estimada na PNS como padrão-ouro no cálculo da estimativa de vício relativo absoluto expresso por: (2) $\frac{|\%Vigitel \text{ cadastro duplo} - \%PNS|}{\%PNS}$. Para análise dos dados Vigitel cadastro duplo – telefone fixo e celular –, foi utilizado o método *rake* para construção dos pesos de pós-estratificação em cada capital, considerando o peso interno (adultos/número de telefones) do Vigitel e V0029 (peso do morador selecionado com correção de não entrevista sem calibração pela projeção de população para morador selecionado) da subamostra do celular da PNS como seus respectivos pesos de delineamento, e a população estimada pela PNS como fonte externa para o cálculo dos pesos de pós-estratificação do cadastro duplo.

O impacto da inclusão da subamostra de adultos residentes em domicílios com somente celular na amostra do Vigitel foi definido pela expressão: (3) $\frac{Vício((Vigitel \text{ cadastro duplo}) - Vício(Vigitel))}{Vício(Vigitel)} \times 100$

A PNS foi aprovada na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Processo: 328.159, de 26 de junho de 2013). O Vigitel foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (Processos 13081/2008 e 355.590/2013). Todos os indivíduos foram consultados, esclarecidos e aceitaram participar das pesquisas.

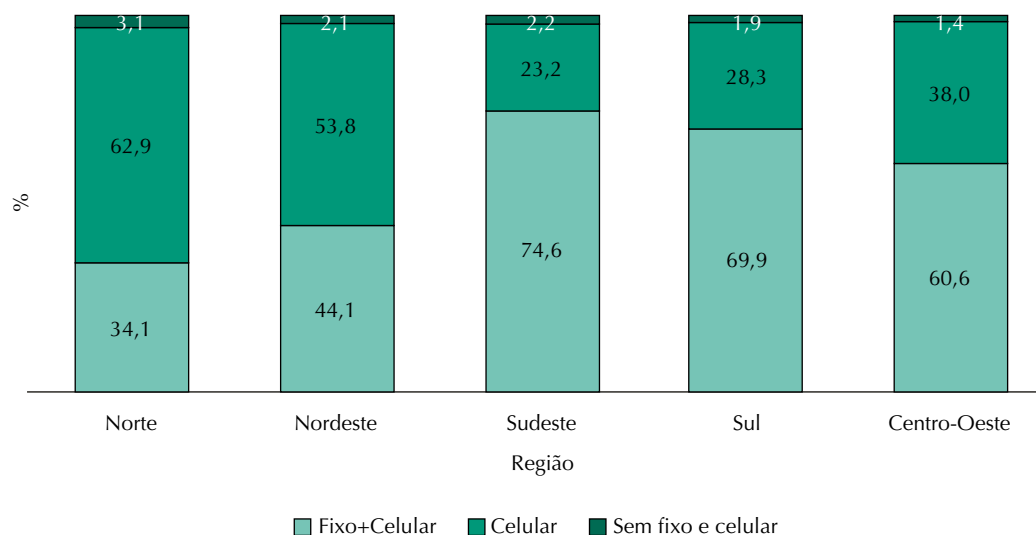
RESULTADOS

Cobertura de Telefone e Perfil da População

As regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentaram as maiores coberturas de telefone residencial, variando entre 61% e 75%, enquanto as regiões Norte e Nordeste apresentaram cobertura de 34% e 44%, respectivamente. As maiores frequências de domicílios possuindo apenas telefone celular foram observadas nas capitais das regiões Norte, com 62,9%, e Nordeste com 53,8%, com baixa cobertura de telefone fixo. Já as regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste apresentaram 38,0%, 28,0% e 23,2%, respectivamente. A proporção de domicílios sem nenhum tipo de telefone tendeu a ser pequena, variando entre 1,4% no conjunto das capitais da região Centro-Oeste e 3,1% nas capitais da região Norte (Figura 1).

O perfil sociodemográfico da população residente em domicílio com somente celular difere da população com telefone fixo em todas as regiões, sendo a principal diferença a maior

frequência de indivíduos nas faixas inferiores de idade, com menos de 34 anos, e com escolaridade até ensino médio incompleto (Figura 2). Em todas as regiões, a proporção de homens ou mulheres residentes em domicílios com somente celular é semelhante à proporção de homens ou mulheres residentes em domicílios com telefone fixo.



* Entrevistas realizadas com adultos de 18 anos ou mais de idade, nas áreas urbanas das 26 capitais de estado e no Distrito Federal (n = 28.493). Mais informações, ver seção Métodos.

Figura 1. Distribuição da cobertura telefônica domiciliar, segundo conjunto das capitais de cada macrorregião do país. PNS, 2013*.

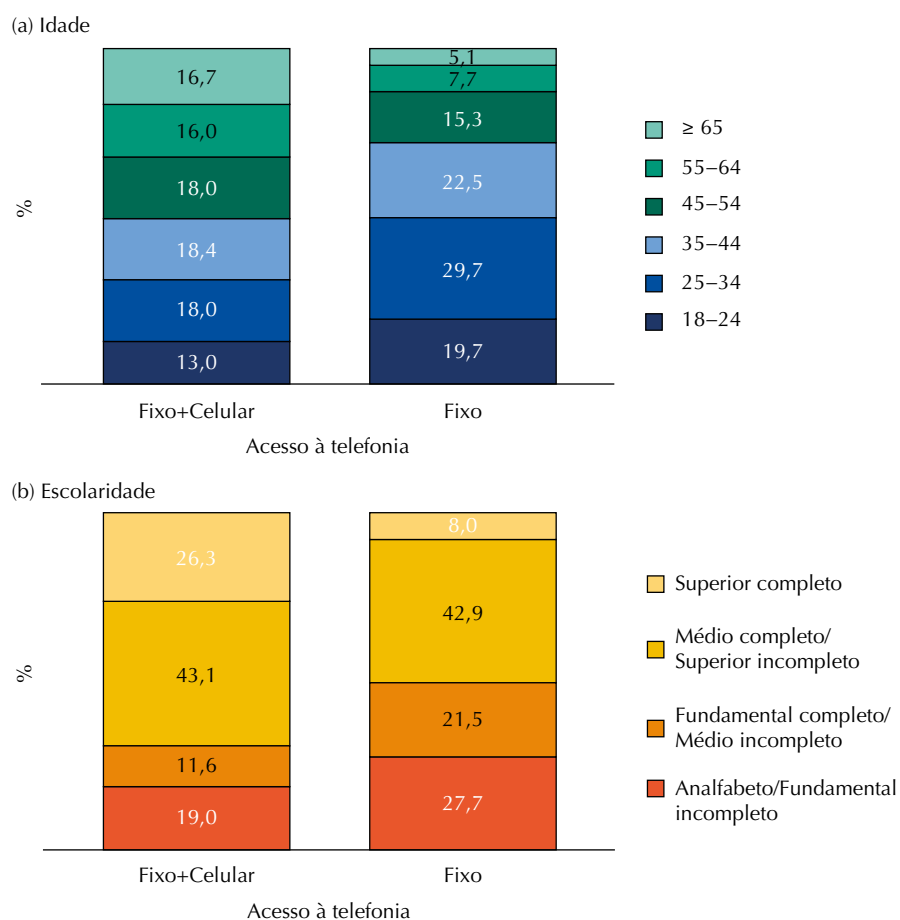


Figura 2. Distribuição por idade e por escolaridade (%) segundo tipo de acesso à telefonia estratificada por região geográfica. População adulta residente nas capitais, 2013.

Tabela 1. Estimativas de vícios do Vigitel 2013 segundo indicadores por gênero. População de adultos residentes nas capitais, 2013.

Indicador	Total				Masculino				Feminino									
	PNS	Vigitel*	Vigitel cadastro duplo	% variação	PNS	Vigitel*	Vigitel cadastro duplo	% variação	PNS	Vigitel*	Vigitel cadastro duplo	% variação						
	% (A)	% (B) $\frac{ B - A }{A}$	$\frac{(E - D)}{D} \times 100$	$\frac{(E - D)}{D} \times 100$	% (A)	% (B) $\frac{ B - A }{A}$	$\frac{(E - D)}{D} \times 100$	$\frac{(E - D)}{D} \times 100$	% (A)	% (B) $\frac{ B - A }{A}$	$\frac{(E - D)}{D} \times 100$	$\frac{(E - D)}{D} \times 100$						
Fumante	12,65	10,77	14,85 ^a	13,74	8,62	-41,96	15,60	13,73	11,95 ^a	17,89	14,68	22,81	10,24	8,35	18,45 ^a	10,35	1,30	-92,93
Consumo de carne ou frango com gordura	29,70	29,88	0,59	30,79	3,67	521,21	38,73	40,10	3,55	39,27	1,40	-60,56	22,32	21,51	3,61	23,86	7,15	98,01
Consumo de leite com teor integral de gordura	58,62	52,82	9,90 ^a	61,91	5,62	-43,25	61,79	56,04	9,30 ^a	63,85	3,34	-64,13	56,03	50,18	10,44 ^a	60,33	8,57	-17,90
Consumo de refrigerante	24,05	22,22	7,61 ^a	24,54	2,02	-73,46	27,15	25,53	5,97	27,28	0,47	-92,20	21,52	19,52	9,29 ^a	22,40	4,50	-51,53
Consumo de doce	21,67	19,44	10,30 ^a	19,76	8,82	-14,42	21,04	16,82	20,07 ^a	19,40	7,79	-61,17	22,19	21,59	2,73	20,06	9,88	262,43
Consumo de feijão	64,87	66,03	1,78	69,71	7,45	317,59	70,68	72,19	2,14	71,43	1,07	-50,10	60,12	60,99	1,44	68,29	13,40	827,14
Hipertensão arterial	19,75	25,46	28,91 ^a	20,31	2,83	-90,20	18,17	22,74	25,18 ^a	19,45	7,05	-72,00	21,04	27,68	31,55 ^a	21,01	0,11	-99,66
Diabetes	6,54	7,38	12,91 ^a	6,87	5,07	-60,70	6,07	6,98	15,15	7,54	24,35	60,71	6,93	7,71	11,31	6,32	7,84	-30,65

Nota: * Percentual ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra Vigitel à distribuição da população adulta da cidade estimada pela PNS, 2015.

Vigitel: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico.

^a vício não desprezível (p-valor < 5%).

Tabela 2. Estimativas de vícios do Vigitel 2013 segundo indicadores por região e por gênero. População de adultos residentes nas capitais, 2013.

Indicador por Região	PNS	Vigitel*		Vigitel + 200 Celular		% variação
	% (A)	% (B)	Vício (D) B - A	% (C)	Vício (E) C - A	$\frac{(E - D)}{D} \times 100$
Norte						
Fumante	11,27	7,80	30,80 ^a	12,23	8,53	-72,30
Consumo de carne ou frango com gordura	26,57	29,66	11,64 ^a	29,08	9,46	-18,74
Consumo de leite com teor integral de gordura	64,59	62,19	3,72	65,92	2,06	-44,50
Consumo de refrigerante	27,15	22,56	16,90 ^a	29,15	7,38	-56,34
Consumo de doce	10,40	13,52	30,07 ^a	11,44	10,07	-66,52
Consumo de feijão	44,81	47,28	5,50	46,99	4,86	-11,69
Hipertensão arterial	14,81	20,40	37,74 ^a	17,11	15,57	-58,75
Diabetes	4,32	5,52	27,78 ^a	4,13	4,49	-83,82
Nordeste						
Fumante	11,01	7,21	34,51 ^a	11,08	0,61	-98,23
Consumo de carne ou frango com gordura	24,85	26,80	7,83 ^a	28,76	15,75	101,05
Consumo de leite com teor integral de gordura	62,12	52,82	14,97 ^a	64,77	4,26	-71,52
Consumo de refrigerante	18,52	16,01	13,54 ^a	19,48	5,22	-61,43
Consumo de doce	19,97	17,90	10,34 ^a	20,27	1,51	-85,40
Consumo de feijão	64,86	62,67	3,38 ^a	68,31	5,32	57,37
Hipertensão arterial	17,39	24,51	40,98 ^a	17,86	2,70	-93,40
Diabetes	5,90	6,84	15,88	4,37	25,87	62,90
Sudeste						
Fumante	13,81	12,87	6,82	15,13	9,59	40,62
Consumo de carne ou frango com gordura	30,67	30,22	1,46	29,71	3,12	114,13
Consumo de leite com teor integral de gordura	55,73	52,00	6,70 ^a	61,07	9,58	43,09
Consumo de refrigerante	24,70	24,70	0,01	24,48	0,88	14932,41
Consumo de doce	23,90	21,23	11,17 ^a	22,01	7,91	-29,22
Consumo de feijão	68,12	70,96	4,18	75,48	10,81	158,81
Hipertensão arterial	21,62	27,56	27,46 ^a	21,64	0,08	-99,72
Diabetes	7,40	8,41	13,74	8,84	19,52	42,12
Sul						
Fumante	15,11	14,04	7,07	17,78	17,71	150,34
Consumo de carne ou frango com gordura	31,54	29,27	7,19	33,21	5,32	-26,12
Consumo de leite com teor integral de gordura	54,13	48,48	10,43 ^a	62,29	15,07	44,48
Consumo de refrigerante	30,45	26,45	13,11 ^a	28,99	4,78	-63,58
Consumo de doce	28,22	23,02	18,41 ^a	20,91	25,92	40,77
Consumo de feijão	54,03	54,52	0,91	58,03	7,41	712,83
Hipertensão arterial	21,58	24,67	14,34 ^a	21,68	0,49	-96,62
Diabetes	6,19	7,13	15,24	5,62	9,15	-39,97
Centro-Oeste						
Fumante	11,08	10,51	5,21	12,48	12,58	141,23
Consumo de carne ou frango com gordura	37,99	35,93	5,41	39,41	3,74	-30,89
Consumo de leite com teor integral de gordura	60,48	51,00	15,68 ^a	55,21	8,71	-44,45
Consumo de refrigerante	26,46	22,72	14,11 ^a	29,24	10,53	-25,35
Consumo de doce	21,71	18,28	15,81 ^a	16,08	25,96	64,16
Consumo de feijão	77,13	78,24	1,43	77,76	0,81	-43,51
Hipertensão arterial	20,46	24,09	17,77 ^a	22,20	8,50	-52,15
Diabetes	6,69	6,26	6,47	7,76	15,91	145,88

Nota: * Percentual ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra Vigitel à distribuição da população adulta da cidade estimada pela PNS, 2015.

Vigitel: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico.

^a vício não desprezível (p-valor < 5%)

Estimativas de Vícios

Na avaliação das estimativas de vícios do Vigitel, adotando os resultados da PNS como padrão-ouro, observam-se vícios não desprezíveis na frequência de adultos fumantes, nos consumos de leite com teor integral de gordura, refrigerante e doces, e nas prevalências de hipertensão e diabetes. Resultado semelhante foi observado entre homens e mulheres, exceto para prevalência de diabetes (Tabela 1). Esses vícios variaram entre as regiões geográficas (Tabela 2). Na região Norte, o Vigitel subestima a frequência de adultos fumantes e o consumo de refrigerante e superestima a frequência de consumo de carne ou frango com gordura e doce, e as prevalências de hipertensão e diabetes. Na região Nordeste, o Vigitel subestima a frequência de adultos fumantes, o consumo de leite com teor integral de gordura, refrigerante e feijão, e superestima o consumo de carne ou frango com gordura e a prevalência de hipertensão. Na região Sudeste, o Vigitel subestima o consumo de leite com teor integral de gordura e doce e superestima a prevalência de hipertensão. Já nas regiões Sul e Centro-Oeste, o Vigitel subestima o consumo de leite com teor integral de gordura, refrigerante e doce, e superestima a prevalência de hipertensão (Tabela 2).

A utilização do cadastro duplo reduziu intensamente o vício das estimativas do Vigitel, especialmente nas capitais de regiões com menor cobertura de telefone fixo. Na região Norte, observou-se redução do vício nos oito indicadores estudados, variando de -11,7% no caso do consumo regular de feijão a -83,8% no caso do diagnóstico médico de diabetes. Cenário semelhante foi observado também nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, nas quais se observou redução do vício em cinco dos oito indicadores estudados. Por outro lado, nas regiões Sul e Sudeste, houve redução do vício em três e em dois dos indicadores, respectivamente, e aumento do vício nos demais indicadores (Tabela 2).

Na comparação entre as regiões, observa-se correlação negativa ($\rho = -0,91$) entre o percentual de indicadores com presença de vício e o percentual de cobertura de domicílios com somente celular, isto é, aumento de vício à medida que diminui o percentual de cobertura de domicílios com somente celular.

DISCUSSÃO

A realização da PNS em 2013 oportunizou importante avaliação a respeito das alterações metodológicas necessárias para a continuidade efetiva do Vigitel. Dados da PNS 2013 indicam que as capitais das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste possuem as maiores coberturas de telefone residencial, variando entre 61% e 75%, enquanto as regiões Norte e Nordeste apresentam cobertura de 34% e 44%, respectivamente. Locais com baixa cobertura de telefone fixo apresentam as maiores proporções de domicílios referindo possuir exclusivamente telefone celular, sendo esta a condição modal no conjunto das capitais das regiões Norte (63%) e Nordeste (54%).

Na avaliação das estimativas de vícios relativos absolutos do Vigitel, os resultados mostram presença de vícios com a metodologia corrente do sistema. O sistema subestima o percentual de adultos fumantes (10,77%), o consumo de leite com teor integral de gordura (52,82%), o consumo de refrigerante (22,22%) e o consumo de doces (19,44%), e superestima a prevalência de hipertensão (25,46%). Os maiores vícios foram observados nas capitais das regiões com menor cobertura de telefone fixo, Norte e Nordeste e Centro-Oeste.

Para eliminar completamente os vícios nas estimativas divulgadas no inquérito por telefone, Groves et al.¹⁶ e Brick e Lepkowski¹⁷ recomendam o uso de métodos alternativos como inquérito *dual-frame* e *multiple mode and frame*. Esses métodos utilizam mais de um cadastro para fins de sorteio e apresentam vantagens em relação ao inquérito por telefone atual. No entanto, o grande desafio consiste no processamento estatístico para obtenção de estimativas válidas para os dados provenientes de cadastros múltiplos. Atualmente, diversos inquéritos por telefone

utilizam os métodos de ponderação para obtenção das estimativas de cadastros duplos^{18,19}. Com o avanço da tecnologia, recentemente, já estão disponíveis algoritmos para esse tipo de abordagem em diversos pacotes estatísticos. No programa R, o pacote *frames*²⁰, por exemplo, apresenta oito funções, com diferentes estimadores, para estimação da média e do total, e ainda disponibiliza a função *compare*, que descreve as medidas resumo dos resultados para auxílio na escolha do melhor estimador para obtenção de estimativas válidas.

Cenário semelhante ao observado no Brasil, de aumento da frequência de domicílios possuindo apenas telefone celular, já foi observado em países desenvolvidos, como EUA²¹ e Austrália²², demandando a inclusão de novos cadastros (ou modos de coleta de dados) em inquéritos de saúde tradicionalmente conduzidos por meio de entrevistas por telefone fixo^{19,21,22}.

Desde 2011, o *Behavior Risk Factor Surveillance System* (BRFSS)²³, nos Estados Unidos, utiliza os inquéritos por telefone fixo e por telefone móvel para inclusão de adultos residentes em domicílios com somente celular. De acordo com os dados da *National Health Interview Survey* (NHIS), no primeiro semestre de 2014, 45,4% dos domicílios possuíam somente celular. O sistema adota o método *random digit dialing* para obtenção das amostras de telefone fixo, variando entre 1.842 e 12.962 entrevistas, enquanto as amostras de telefones celulares são provenientes de cadastro comercial, variando entre 868 e 8.674 entrevistas. Na análise estatística dos dados, o BRFSS adiciona a base de dados da pesquisa por celular à base de dados da pesquisa por telefone fixo para obtenção das estimativas de indicadores. O sistema adota o método de ponderação *rake* para obtenção de estimativas válidas.

Vale ressaltar que o processo de mudança na metodologia do BRFSS começou em 2009 com estudos pilotos utilizando as amostras de telefones fixos e móveis^{24,25}. Durante esse período, diversos especialistas da área recomendaram, por meio da divulgação de estudos que avaliaram o cadastro duplo e as diferentes variáveis utilizadas na construção dos pesos de pós-estratificação, métodos de ponderação, com vistas à redução de vício devido à baixa taxa de resposta^{26,27}.

Assim como o BRFSS, a pesquisa *New South Wales Population Health Survey*, realizada na Austrália, adicionou em 2012 o telefone móvel ao inquérito por telefone fixo, após diversos estudos pilotos²⁸. Em 2012, a pesquisa utilizou 1.224 (36,1%) telefones móveis e 2.171 (63,9%) telefones fixos, ao custo de \$74,42 e \$31,13 por entrevista, respectivamente. Os resultados mostram que a inclusão do telefone móvel não impactou as taxas de respostas e nem as estimativas divulgadas; porém, incluiu a população jovem, aborígine e residentes das *Torres Strait Islands*, Austrália, ampliando, assim a cobertura do cadastro²⁸.

O Brasil acompanha essa tendência. Em 2008, a Secretaria de Vigilância em Saúde realizou o primeiro estudo piloto do Vigitel usando o inquérito por telefone móvel em Belo Horizonte, com alta cobertura de telefone fixo, e em Maceió, com baixa cobertura de telefone fixo. Na ocasião, foram entrevistados por telefone celular tanto indivíduos que possuíam apenas telefone celular quanto aqueles que residiam em domicílios com telefone fixo. Na comparação entre as estimativas obtidas na população com telefone fixo e móvel, os resultados não indicaram a necessidade de inclusão de entrevistas por telefone celular à operação tradicional do Vigitel (os resultados não mostraram diferença entre as estimativas)²⁹.

No entanto, o aumento do número de domicílios possuindo apenas telefone celular demandou que a inclusão dessa estratégia permanecesse sendo considerada. As simulações realizadas no presente experimento (Vigitel cadastro duplo) propõem uma nova abordagem para inclusão de indivíduos entrevistados exclusivamente por telefone celular ao Vigitel (inclusão de cerca de 200 indivíduos que residam em domicílios sem telefone fixo na amostra regular do Vigitel) e seus resultados atestam sua eficácia ao mostrar intensa redução de vício na frequência dos indicadores analisados, especialmente nas capitais de regiões com menor cobertura telefônica residencial. Entretanto, a inclusão dessa amostra nas capitais com alta cobertura de telefone fixo aumentou o vício em seis indicadores na região Sudeste e quatro na Sul. Na região Centro-Oeste, com média cobertura de telefone fixo, houve aumento do vício em três de oito indicadores.

Entre as regiões, os resultados da simulação do Vigitel cadastro duplo mostram redução de vício em todos os indicadores da região Norte, cuja cobertura de domicílios com somente celular é aproximadamente 63%. Na região Nordeste, com cobertura de 54% de domicílios com somente celular, observa-se redução de vício em cinco de oito indicadores. A região Centro-Oeste, com cobertura de 38%, apresentou redução de vício em cinco dos oito indicadores (63%). A região Sul, com cobertura de 28%, apresentou redução em três de oito indicadores (38%) e a região Sudeste, com cobertura de 23%, redução em dois de oito indicadores (25%). Assim, nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, o Vigitel atual apresenta melhor desempenho quando comparado ao Vigitel cadastro duplo.

A principal limitação deste estudo consiste na junção de dados obtidos no inquérito domiciliar e por telefone, cujas diferenças podem estar sujeitas à interferência do efeito metodológico da pesquisa, o tipo de amostragem, as questões, a forma de coleta de dados, o tempo de entrevista e a duração da pesquisa.

A proposta de incluir o telefone celular no Vigitel usando o método *Random Digit Dialing* exige grande esforço, com muitas ligações para identificar a população adulta residente na capital, o que aumenta o custo da pesquisa. No primeiro estudo piloto do Vigitel, realizado em 2008 usando o inquérito por telefone móvel em Belo Horizonte, com alta cobertura de telefone fixo, e em Maceió, com baixa cobertura de telefone fixo, o custo foi 6,6 vezes maior do que o custo da entrevista realizada por telefone fixo, valor muito mais alto do que o encontrado nos Estados Unidos (2,4 vezes) (incluindo incentivo financeiro para o entrevistado)²⁹.

A proposta de incluir uma pequena amostra de adultos residentes em domicílios com somente celular à amostra do Vigitel tem como intuito reduzir o número de ligações para encontrar a população alvo da pesquisa composta por adultos residentes nas capitais. Por outro lado, essa amostra precisa ser controlada por idade, escolaridade e sexo, ou seja, trata-se de uma amostra por cota. Dessa maneira, haverá inclusão da população excluída pelo Vigitel, composta na sua maioria de jovem com ensino fundamental e médio.

Essa proposta difere dos sistemas BRFSS e *New South Wales Population Health Survey*, cujas amostras de telefones celulares correspondem a quase metade do tamanho da amostra de telefones fixos. A vantagem dessa estratégia é que a amostra não precisa ser por cota, mas, por outro lado, há aumento no custo da pesquisa.

CONCLUSÃO

Na simulação do Vigitel cadastro duplo, os resultados mostram redução de vício em cinco de oito indicadores analisados. Na comparação entre as regiões, observa-se correlação negativa ($p = -0,91$) entre o percentual de indicadores com presença de vício e o percentual de cobertura de domicílios com somente celular, ou seja, o vício aumenta à medida que diminui o percentual de cobertura de domicílios com somente celular. Nas regiões Norte e Nordeste, o Vigitel cadastro duplo apresenta bom desempenho na redução do vício do Vigitel, enquanto nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, o Vigitel atual apresenta melhor desempenho quando comparado ao Vigitel cadastro duplo.

Portanto, a inclusão no Vigitel de uma subamostra de 200 adultos com somente celular, nas regiões Norte e Nordeste, atenuou o vício das amostras de cadastros de linhas telefônicas fixas no Brasil. Recomendam-se novos estudos pilotos do Vigitel, entrevistando usuários que tenham somente celular, para comparar com os achados aqui apresentados.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro CA, Moura EC, Jaime PC, Lucca A, Florindo AA, Figueiredo ICR, et al. Monitoramento de fatores de risco para doenças crônicas por entrevistas telefônicas. *Rev Saude Publica*. 2005;39(1):47-57. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000100007>

2. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília (DF); 2011 [citado 2014 maio 14]. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcmt_2011.pdf
3. Kalton G. Compensating for missing survey data. An Arbor: Institute for Social Research, Center for Social Research of The University of Michigan; 1983 [citado 2017 fev 7]. (Research Report Series). Disponível em: http://www.psc.isr.umich.edu/dis/infoserv/isrpub/pdf/CompensatingforMissingSurveyData_OCR.PDF
4. Viacava F, Souza-Junior PRB, Moreira RS. Estimativas da cobertura de mamografia segundo inquéritos de saúde no Brasil. *Rev Saude Publica*. 2009;43 Supl 2:117-25. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009000900015>
5. Segri NJ, Cesar CLG, Barros MBA, Carandina L, Goldbaum M. Inquérito de saúde: comparação dos entrevistados segundo posse de linha telefônica residencial. *Rev Saude Publica*. 2010;44(3):503-12. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010005000012>
6. Segri NJ, Francisco PMSB, Alves MCGP, Barros MBA, Cesar CLG, Goldbaum M, et al. Práticas preventivas de detecção de câncer em mulheres: comparação das estimativas dos inquéritos de saúde (ISA - Capital) e vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL - São Paulo). *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14 Supl 1:31-43. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2011000500004>
7. Ferreira AD, César CC, Malta DC, Andrade ACS, Ramos CGC, Proietti FA, et al. Validade de estimativas obtidas por inquérito telefônico: comparação entre VIGITEL 2008 e Inquérito Saúde em Beagá. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14 Supl 1:16-30. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2011000500003>
8. Francisco PMSB, Barros MBA, Segri NJ, Alves MCGP, Cesar CLG, Malta DC. Comparação de estimativas para o auto-relato de condições crônicas entre inquérito domiciliar e telefônico – Campinas (SP), Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14 Supl 1:5-15. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2011000500002>
9. Bernal RTI, Malta DC, Araujo TS, Silva NN. Inquérito por telefone: pesos de pos-estratificação para corrigir vícios de baixa cobertura em Rio Branco, AC. *Rev Saude Publica*. 2013;47(2):316-25. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047003798>
10. Bernal RTI, Malta DC, Morais Neto OL, Claro RM, Mendonça BCA, Oliveira ACC, et al. Vigitel - Aracaju, Sergipe, 2008: efeitos da pós-estratificação na correção de vícios decorrentes da baixa cobertura de domicílios com telefone fixo. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17(1):163-74. <https://doi.org/10.1590/1415-790X201400010013ENG>
11. Kalton G, Flores-Cervantes I. Weighting methods. *J Off Stat*. 2003 [citado 2017 fev 9];19(2):81-97. Disponível em: <http://www.jos.nu/articles/abstract.asp?article=192081>
12. Izrael D, Hoaglin DC, Battaglia MP. A SAS macro for balancing a weighted sample. In: Proceedings of the Twenty-Fifth Annual SAS Users Group International Conference; 2000 Apr 9-12; Indianapolis, USA. Paper 275. [citado 2010 dez 1]. Disponível em: <http://www2.sas.com/proceedings/sugi29/207-29.pdf>
13. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília (DF); 2013 [citado 2017 fev 7]. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2012_vigilancia_risco.pdf
14. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília (DF); 2014 [citado 2017 fev 7]. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2013.pdf
15. Szwarcwald CL, Malta DC, Pereira CA, Vieira MLFP, Conde WL, Souza Júnior PRB, et al. Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. *Cienc Saude Coletiva*. 2014;19(2):333-42. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014192.14072012>
16. Kish L. Survey sampling. New York: John Wiley & Sons; 1965.
17. Groves RM, Lepkowski JM. Dual frame, mixed mode survey designs. *J Off Stat*. 1985 [citado 2016 maio 11];1(3):263-86. Disponível em: <http://www.jos.nu/Articles/abstract.asp?article=13263>

18. Brick JM, Leprowsky JM. Multiple mode and frame telephone survey. In: Lepkowsky JM, Tucker C, Brick JM, De Leew ED, Japac I, Lavrakas PJ, et al, editors. *Advances in telephone survey methodology*. New York: John Wiley & Sons; 2008. p.149-69.
19. Greby SM, Knighton CL, Singleton JA, Black CL, Yankey D, Copeland KR, et al. Adding households with cell phone service to the National Immunization Survey (NIS), 2011. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2011 [citado 2016 jun 29]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/vaccines/imz-managers/coverage/nis/child/dual-frame-sampling.html>
20. Arcos A, Molina D, Ranalli MG, Rueda MM. Frames2: a package for estimation in dual frame surveys. *The R J*. 2015 [citado 2016 jun 28];7(1):52-72. Disponível em: <https://journal.r-project.org/archive/2015-1/arcos-molina-ranalli-et-al.pdf>
21. Blumberg JS, Luke JV. Wireless substitution: early release of estimates from the National Health Interview Survey, January–June 2011. Atlanta: CDC, National Center for Health Statistics; 2011 [citado 2016 jun 29]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/nchs/data/nhis/earlyrelease/wireless201112.pdf>
22. Dal Grande E, Taylor AW. Sampling and coverage issues of telephone surveys used for collecting health information in Australia: results from a face-to-face survey from 1999 to 2008. *BMC Med Res Methodol*. 2010;10:77. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-77>
23. Centers for Disease Control and Prevention. About the Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS). Atlanta: CDC; 2014 [citado 2016 jun 29]. Disponível em: https://www.cdc.gov/brfss/about/about_brfss.htm
24. Centers for Disease Control and Prevention. Methodologic changes in the Behavioral Risk Factor Surveillance System in 2011 and potential effects on prevalence estimates. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2012 [citado 2016 maio 11];61(22):410-3. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6122a3.htm>
25. Centers for Disease Control and Prevention. Behavioral Risk Factor Surveillance System: OVERVIEW: BRFSS 2014. Atlanta: CDC; 2015 [citado 2016 maio 11]. Disponível em: https://www.cdc.gov/brfss/annual_data/2014/pdf/overview_2014.pdf
26. Battaglia MP, Frankel MR, Link MW. Improving standard poststratification techniques for random-digit-dialing telephone surveys. *Surv Res Methods*. 2008;2(1):11-9. <https://doi.org/10.18148/srm/2008.v2i1.597>
27. Link MW, Battaglia MP, Frankel MR, Osborn L, Mokdad AH. Reaching the U.S. cell phone generation comparison of cell phone survey results with an ongoing landline telephone survey. *Public Opin Q*. 2007;71(5):814-39. <https://doi.org/10.1093/poq/nfm051>
28. Barr ML, Ritten JJ, Steel DG, Thackway SV. Inclusion of mobile phone numbers into an ongoing population health survey in New South Wales, Australia: design, methods, call outcomes, costs and sample representativeness. *BMC Med Res Methodol*. 2012;12:177. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-12-177>
29. Moura EC, Claro RM, Bernal R, Ribeiro J, Malta DC, Morais Neto O. A feasibility study of cell phone and landline phone interviews for monitoring of risk and protection factors for chronic diseases in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2011;27(2):277-86. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000200009>

Contribuição dos Autores: Concepção e planejamento do estudo e revisão crítica do manuscrito: CAM, DCM. Coleta, análise e interpretação de dados, preparação e redação do manuscrito: RTIB, RMC. Revisão crítica do manuscrito. Aprovação final: RTIB.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.